

# **Lähiajan laajakaistatarpeet maaseudulla Selvitys**



Tekijät Oy Omnitele Ab		Julkaisun laji Tutkimus	
Tapio Haantie, Ari Ojaniemi		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Lähiajan laajakaistatarpeet maaseudulla. Selvitys			
Tiivistelmä Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaseudun nykyinen ja lähitulevaisuuden laajakaistanopeus-tarve. Kolme tärkeintä tarkastelun kohdetta ovat maatilat, maaseudulla tyypilliset pienet ja keskisuuret yritykset ja kotitaloudet. Selvitystä varten haastateltiin maaseudun eri etujärjestöjä, operaattoreita ja maanviljelijöitä.  Maatiloilla eläintilojen laajakaistavaatimukset ovat suuremmat kuin viljelytilojen. Lypsyrobotteja käyt-tävät tilat tarvitsevat lähitulevaisuudessa 8 Mbit/s myötäsuuntaan ja 2 Mbit/s paluusuuntaan. Yrityksinä maatilat ovat verrattavissa muihin pieniin yrityksiin. Maaseudun pienten ja keskisuurten yritysten laa-jakaistanopeustarve on vähintään yhtä suuri kuin taajamissa toimivien. Langattomia yhteyksiä tarvitaan erityisesti poro- ja metsätaloudessa. Muuten langattomat verkot ovat lähinnä tuki- ja rinnakkaistoiminto maaseutuelinkeinoille ja asumiselle. Langattomat verkot mahdollistavat myös maaseudun osa-aikaisten asukkaiden internetin käytön.  Pitkät välimatkat korostavat maaseudun kotitalouksien sosiaalisten palveluiden ja etäterveydenhoidon merkitystä. Tutkimuksessa kävi ilmi, että viiden vuoden päästä tarvitaan jo symmetrisiä 10 Mbit/s yh-teyksiä ja kymmenen vuoden päästä 100 Mbit/s. Kuluttajien luoma sisältö, interaktiiviset palvelut ja IPTV vauhdittavat kehitystä. Kotitalouksien nopeusvaatimukset johtuvat pääosin viihdekäytöstä.  Maaseudulla laajakaistapalveluiden käyttö ei siis merkittävästi eroa muusta maasta. Pääasiallisesti ero syntyy siitä, että maatilalta tai yrityksestä lähtevä yhteys on usein sama, jota talouden asukkaat käyttä-vät. Yhteyden on siis oltava riittävän nopea tukeakseen useiden käyttäjien yhtäaikaista käyttöä. Maa-seudun laajakaistatarve on vähintään yhtä suuri kuin muualla maassa.			
Avainsanat (asiasanat) Maatilat, laajakaista, eläintilat, langattomuus			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/LVM: Antti Kohtala			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 57/2008		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 978-952-201-665-2 (painotuote) 978-952-201-666-9 (verkkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 46	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare <b>Oy Omnitele Ab</b>		Typ av publikation <b>Rapport</b>	
Tapio Haantie, Ari Ojaniemi		Uppdragsgivare <b>Kommunikationsministeriet</b>	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation <b>Utredning om behovet av snabb telekommunikation och bredband på landsbygden</b>			
Referat <p>Utredningen syfte var att klarlägga nuvarande och framtida behov av snabba bredbandsanslutningar på landsbygden. Lantbruk, för landsbygden typiska små och medelstora företag samt hushåll var de tre viktigaste målgrupperna. Landsbyggdens olika intresseföreningar, operatörer och lantbrukare intervjuades för utredningen.</p> <p>Kraven på snabb bredband är större hos gårdar som idkar djuruppfödning än hos gårdar som idkar enbart jordbruk. Gårdar som använder mjölkningsrobotar behöver inom en snar framtid anslutningar på 8 Mbit/s uplink och 2 Mbit/s downlink. Gårdar kan jämföras med små företag. Små och medelstora företag på landsbygden har i stort sett samma behov av snabbt bredband som de i tätorterna. Trådlös kommunikation behövs främst inom renskötsel och skogsbruk. I övrigt är trådlös kommunikation närmast en tilläggsfunktion för lantbruk och glesortsboende. Trådlösa nätverk möjliggör även användning av Internet för deltidsboare på landsbygden.</p> <p>I och med de långa avstånden på landsbygden utökas betydelsen av social- och hälsovårdstjänster på distans. I utredningen framkom, att inom fem år behövs det symmetriska anslutningar på 10 Mbit/s och inom tio år 100 Mbit/s. Interaktiv service, IPTV samt material producerat av användarna påskyndar utvecklingen. Hushållens behov av snabba anslutningar beror i huvudsak på ökande användning för underhållning.</p> <p>Användningen av bredband på landsbygden skiljer sig inte nämnvärt från användningen i övriga delar av landet. Den huvudsakliga skillnaden ligger i att på landsbygden, på en gård eller ett företag, används anslutningen också av invånarna. Anslutningen måste alltså vara tillräckligt snabb för att kunna användas av flere användare samtidigt. Behovet av bredband på landsbygden är minst lika stort som i övriga delar av landet.</p>			
Nyckelord <b>Lantbruk, bredband, djuruppfödning, trådlös</b>			
Övriga uppgifter <b>Kontaktperson vid ministeriet är Antti Kohtala.</b>			
Seriens namn och nummer <b>Kommunikationsministeriets publikationer 57/2008</b>		ISSN <b>1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)</b>	ISBN <b>978-952-201-665-2 (trycksak) 978-952-201-666-9 (nätpublikation)</b>
Sidoantal (trycksak) <b>46</b>	Språk <b>finska</b>	Pris	Sekretessgrad <b>offentlig</b>
Distribution <b>Kommunikationsministeriet</b>		Förlag <b>Kommunikationsministeriet</b>	



Authors <b>Omnitele Ltd.</b>		Type of publication <b>Study</b>	
Tapio Haantie, Ari Ojaniemi		Assigned by <b>Ministry of Transport and Communications</b>	
		Date when body appointed	
Name of the publication <b>Broadband needs in Finnish rural areas</b>			
<p>Abstract</p> <p>Purpose of this study was to clarify present and near future needs for broadband speeds in Finnish rural areas. Three main focus areas of study were farms, small and medium sized companies and households. Several entities were interviewed for this study, including countryside interest groups, operators and farmers.</p> <p>Concerning farms, livestock farms have higher requirements for broadband speed than crop farms. Livestock farms that use robotic milking systems will need 8 Mbit/s downstream and 2 Mbit/s upstream connections in the near future. When farms are considered as companies they are comparable to small companies in other fields. Small and medium sized companies' broadband needs in rural areas are no less than companies in other parts of the country. Wireless solutions are specially needed in reindeer management and forestry. Otherwise wireless networks are mainly supporting function for rural business and occupation. Wireless networks also enable Internet usage for part time settlements.</p> <p>Long distances in rural areas underline the need for social and e-healthcare services for households. This study revealed that in five years there will be a need for symmetrical 10 Mbit/s connections and in ten years for 100 Mbit/s connections. User created content, interactive services and IPTV are services that accelerate the evolution. Household broadband needs mainly consist of entertainment services.</p> <p>Broadband usage in rural areas does not vary significantly from usage in other parts of the country. In rural areas, the same broadband connection is often used by farm or company for work purposes and by family members for social and entertainment services. Connection has to be fast enough to support several users simultaneous. Broadband need in rural areas is at least as high as in other parts of the country.</p>			
Keywords <b>Farms, broadband, livestock farms, wireless</b>			
Miscellaneous <b>Contact person at the Ministry: Mr Antti Kohtala</b>			
Serial name and number <b>Publications of the Ministry of Transport and Communications 57/2008</b>		ISSN <b>1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)</b>	ISBN <b>978-952-201-665-2 (printed version) 978-952-201-666-9 (electronic version)</b>
Pages, total (printed version) <b>46</b>	Language <b>Finnish</b>	Price	Confidence status <b>Public</b>
Distributed and published by <b>Ministry of Transport and Communications</b>			

## **ESIPUHE**

Tämä tutkimus liittyy liikenne- ja viestintäministeriön sarjaan laajakaistatutkimuksia. Suomen tietoyhteiskuntaohjelmassa on vuosille 2007–2015 linjattu yhtenä kärkihankkeena tietoverkkojen yhteysnopeuksien kasvattaminen siten, että kotitalouksille, yrityksille ja julkisen sektorin organisaatioille on tarjolla nopeita laajakaistayhteyksiä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on tärkeitä selvittää ja tietää myös maaseutualueiden todelliset laajakaistatarpeet.

Tämä tutkimus on selvitys maaseudun nykyhetken ja lähitulevaisuuden tietoliikenteen ja laajakaistan nopeus- ja luotettavuustarpeista.

Liikenne- ja viestintäministeriö kiittää Omnitele Oy:tä hyvin tehdystä työstä. Tutkimuksessa esitetyt johtopäätökset ovat tekijän eivätkä näin ollen edusta liikenne- ja viestintäministeriön virallista kantaa.

Helsingissä lokakuussa 2008

Antti Kohtala

# SISÄLLYS

<b>LYHENTEET.....</b>	<b>3</b>
<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 LAAJAKAISTAMARKKINOIDEN YLEINEN KEHITYS SUOMESSA ....</b>	<b>5</b>
2.1 KÄYTTÄJÄMÄÄRIEN KASVU .....	5
2.2 YHTEYSNOPEUKSIEN KASVU .....	6
2.2.1 <i>Televisio</i> .....	7
2.2.2 <i>Käyttäjien luoma sisältö</i> .....	7
2.2.3 <i>Etäterveydenhoito</i> .....	9
<b>3 LAAJAKAISTAPALVELUJEN KYSYNTÄ MAASEUDULLA.....</b>	<b>10</b>
3.1 MAATILAT.....	10
3.1.1 <i>Eläintilat</i> .....	10
3.1.1.1 Videovalvonta ja -seuranta.....	11
3.1.1.2 Lypsyrobotit.....	11
3.1.1.3 Eläinrekisterit ja tukihakemukset .....	12
3.1.1.4 Tilan valvottavat järjestelmät.....	13
3.1.2 <i>Viljelytilat</i> .....	13
3.1.2.1 Sääpalvelut.....	13
3.1.2.2 Sähköinen kaupankäynti.....	13
3.2 PIENET JA KESKISUURET YRITYKSET.....	14
3.2.1 <i>Matkailualan yritykset</i> .....	14
3.2.2 <i>Jalostusyritykset</i> .....	15
3.3 KOTITALOUDET .....	15
3.3.1 <i>E-government</i> .....	15
3.3.2 <i>Etäterveydenhoito</i> .....	16
3.3.3 <i>Etätyö</i> .....	17
3.3.4 <i>Etäopiskelu</i> .....	18
3.3.5 <i>Viihdekäyttö</i> .....	18
3.4 MAASEUTU JA LANGATTOMUUS .....	19
3.4.1 <i>Porotalous</i> .....	19
3.4.2 <i>Viljelysuunnitelma ja maatalouskoneet</i> .....	19
3.4.3 <i>Metsäkoneet</i> .....	20
3.4.4 <i>Osa-aikainen asutus</i> .....	20
<b>4 TIETOLIIKENNETARPEILTAAN ERILAISTEN MAATILOJEN MAANTIETEELLINEN JA MÄÄRÄLLINEN JAKAUMA .....</b>	<b>22</b>
4.1 MAATILOJEN SIJAINTI JA JAKAUMA.....	22
4.2 NYKYINEN LAAJAKAISTAINFRASTRUKTUURI .....	24
4.2.1 <i>Kupariverkot</i> .....	24
4.2.2 <i>Valokuituverkot</i> .....	24
4.2.3 <i>Matkapuhelinverkot</i> .....	24
4.2.4 <i>450Mhz:n verkko</i> .....	25
4.2.5 <i>WiMAX</i> .....	26
4.3 LAAJAKAISTAINFRASTRUKTUURI JA MAATILOJEN SIJAINTI .....	27
<b>5 ARVIO MAASEUDUN TIETOLIIKENNEVERKKOJEN KEHITYKSEEN LIITTYVISTÄ HAASTEISTA .....</b>	<b>30</b>
5.1 DSL JA KUITU .....	30

5.2	RADIOTEKNIIKAT.....	31
<b>6</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>34</b>

## LYHENTEET

3G	3 <sup>rd</sup> Generation, Suomessa viitataan UMTS-tekniikkaan
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
DSL	Digital Subscriber Line
DVB-T	Digital Video Broadcasting Terrestrial
Flash-OFDM	Fast Low-latency Access with Seamless Handoff Orthogonal Frequency Division Multiplexing
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobilecommunications
HDTV	High-Definition Television, teräväpiirto TV
IPTV	Internet Protocol Television
LTE	Long Term Evolution, usein myös käytetään nimitystä 4G
SDTV	Standard-Definition Television, Suomessa Digi-TV lähetykset

---



# 1 JOHDANTO

Tutkimuksessa on selvitetty maaseudun nykyhetken ja lähitulevaisuuden (n. 5 vuotta) tietoliikenne- ja laajakaistayhteyksien käyttötarpeet ja vaadittavat yhteysnopeudet. Lisäksi on selvitetty erilaisten maatilojen toimintojen suorittamisessa välttämättömät tietoliikenneyhteydet, niiden nopeus- ja luotettavuustarpeet. Tietoliikennetarpeiltaan erilaisten maatilojen määrästä ja maantieteellisestä jakautumisesta on tehty arvio. Tutkimus sisältää maatilojen lisäksi myös muun tyypillisesti maaseudulla toimivan elinkeinoelämän ja yritystoiminnan tietoliikennetarpeet. Tutkimusta on hyödynnetty monipuolisesti erilaisten asiantuntijoiden näkemyksiä maaseudun tietoliikennetarpeista.

Laajakaistayhteydet alkavat olla välttämätön liiketoiminnan edellytys kehittyneiden maiden yrityksille ja olennainen osa kotitalouksien asiointi- ja viihdepalveluista. Kapeakaistainen Internet-yhteys (alle 256 kbit/s) alkaa väistämättä olla liian hidas edes peruspalveluiden toteuttamiseen. Suurin osa operaattoreista onkin jo keskittynyt pelkästään laajakaistaisiin yhteyksiin.

Laajakaistapalvelujen kysyntä onkin kasvanut voimakkaasti viime vuosina ja kysynnän odotetaan edelleen kasvavan. On kuitenkin nähtävissä merkkejä siitä, että laajakaistayhteyksien tarjonta tulee maaseudulla kehittymään jopa merkittävästi hitaammin kuin kaupungeissa. Operaattorit kokevat kustannusten ajavan selkeästi saavuttamiensa hyötyjen edelle, jolloin maaseudun tarjonta uhkaa jäädään kapeammaksi. Vastaako tarjonnan kehitys kysynnän kehitystä vai joudutaanko maaseudulla tyytymään kysyntää vähäisempään tarjontaan?

Tämän tutkimuksen kannalta kolme tärkeintä tarkastelun kohdetta maaseudulla ovat maatilat, maaseudulla tyypilliset pienet ja keskisuuret yritykset ja kotitaloudet. Suuret yritykset jätetään tarkastelun ulkopuolelle, koska niille tietoliikenneyhteyksien saatavuus ei tyypillisesti ole mikään ongelma sijainnista riippumatta.

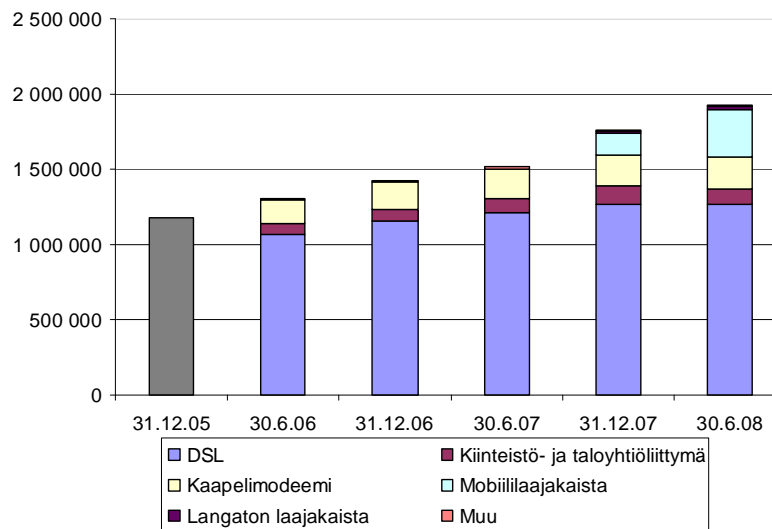
Selvitystä varten haastateltiin maaseudun eri toimijoita, operaattoreita ja maanviljelijöitä. Haastatteluihin pyrittiin saamaan edustajia kattavasti eri puolilta Suomea.

---

## 2 LAAJAKAISTAMARKKINOIDEN YLEINEN KEHITYS SUOMESSA

### 2.1 KÄYTTÄJÄMÄÄRIEN KASVU

Liittymien määrän kasvu on jatkunut tasaisena viimeiset kolme vuotta (Kuva 1). Internet-liittymiä on 1 923 300, joista noin 52% on nopeudeltaan 2 Mbit/s tai nopeampia<sup>1</sup>. Luku sisältää niin yritysasiakkaat, kotitaloudet kuin mobiilit laajakaistaliittymät. Kiinteitä liittymiä tämän vuoden alkupuolella oli 83% kaikista liittymistä eli noin 1,6 miljoonaa<sup>2</sup>. Kiinteiden laajakaistaliittymien suhteellinen osuus tulee pienentymään mobiilien laajakaistaliittymien yleistyessä. Nopeampien laajakaistaliittymien prosentuaalinen osuus tulee jatkossa nousemaan operaattoreiden lopetettua hitaampien liittymien myynnin. Käytännössä alle 1 Mbit/s liittymien tarjoaminen on hyvin marginaalista muille kuin langattomien laajakaistojen käyttäjille.



Kuva 1. Internet-liittymien määrä kasvaa tasaisesti. Viestintävirasto, Markkinakatsaus 2/2008.

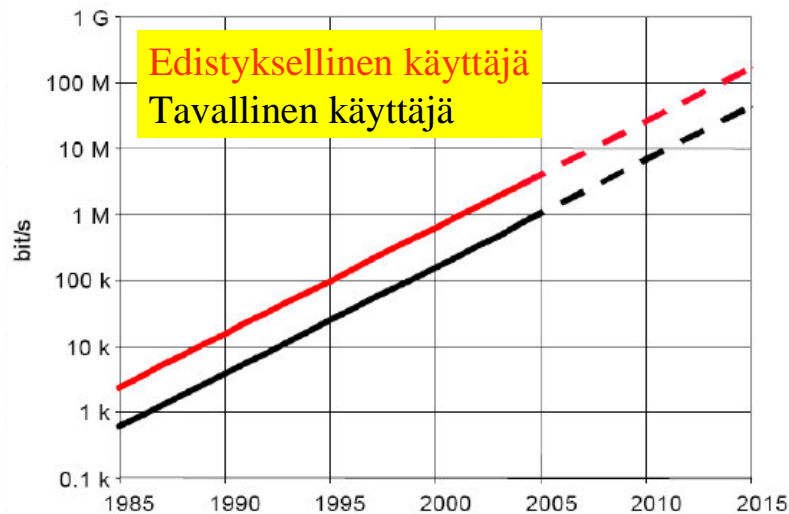
Laajakaistaliittymät yleistyvät nopeasti maissa, joissa kiinteät ja langattomat viestintäverkot ovat pitkälle kehittyneet. Suomessa Internet-yhteyksien määrän kasvun voi olettaa jatkuvan lähivuosinakin. Kasvu johtuu uusien Internet-palvelujen tarjonnan jatkuvasta kasvusta ja perinteisten palvelujen siirtymisestä yhä enenevässä määrin Internetiin. Myös

<sup>1</sup> Markkinakatsaus 2/2008. Viestintävirasto.  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus\\_2\\_2008.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus_2_2008.pdf)

langattomien liittymien yleistymisellä on vaikutusta. Esimerkiksi kaikki kolme isoa matkapuhelinoperaattoria tarjoavat 3G-verkoissaan mobiili-laajakaistaliittymiä, joita alkuvuodesta 2008 oli yhteensä jo 307 100<sup>2</sup>. Käytössä on myös Flash-OFDM tekniikkaan perustuva 450 MHz:n taajuudella toimiva langaton verkko, josta on tarkoitus tulla koko maan kattava. Esimerkiksi TeliaSonera toimii tässä verkossa palveluoperaattorina pyrkien kattamaan oman verkkonsa reuna-alueita.

## 2.2 YHTEYSNOPEUKSIEN KASVU

Yhteysnopeuksien kehitys on seurannut jo 20 vuoden ajan ns. Mooren lakia (Kuva 2). Vielä kymmenen vuotta sitten tyypilliset nopeudet olivat vain kymmenien kilobittien luokkaa, mutta nyt nopeudet ovat kotitalouksissakin 1 - 2 Mbit/s. Jos kehitys jatkuu samaan tahtiin, 100 Mbit/s:n nopeudesta tulee normi jo vuoteen 2015 mennessä. Myötäsuunnan datanopeuksien ohella tulevaisuudessa yhä tärkeämpään rooliin nousevat yhteyksien kaksisuuntaisuus ja mobiliteetti. Tällä hetkellä pääkaupunkiseudun pienillä ja keskisuurilla yrityksillä on pääsääntöisesti käytössä 2/2 Mbit/s tai 10/10 Mbit/s laajakaistayhteyksiä.



Kuva 2. 100 Mbit/s:n nopeudesta tulee normi vuoteen 2015 mennessä. Lähde: E. Kerttula. Verkkojen avoin käyttö. Lvm 76/2005 & Tjelta & Bråten & Howson & Montalant 2004. Developments in broadband wireless access. BroadBand Europe.

<sup>2</sup> Markkinakatsaus 2/2008. Viestintävirasto.

[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus\\_2\\_2008.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus_2_2008.pdf)

Laajakaistaverkkoja tulevat jatkossa kuormittamaan muun muassa IP-televisio (IPTV), tilausvideopalvelut samoin kuin digitaalisten valokuvien ja videoiden välitys kuluttajien kesken ja etäterveydenhoitopalvelut.

## 2.2.1 Televisio

Erityisesti mahdollinen televisiojaku kasvaa palveluvaatimuksia. Yhden SDTV-kanavan vastaanottaminen edellyttää käytännössä vähintään 5 Mbit/s:n yhteyttä ja yksi HDTV-kanava 20 Mbit/s nykyisellä MPEG2-pakkaustekniikalla. Yleistymässä olevaa MPEG4-pakkaustekniikkaa käytettäessä laskee SDTV:n kapasiteettivaatimus noin 2 Mbit/s tasolle ja HDTV:n kapasiteettivaatimus noin 8-9 Mbit/s:n tasolle. Televisiojaku voidaan toteuttaa myös muun Internetliikenteen seassa, mutta palvelun laatua ei tällöin pystytä takaamaan. Internetin käytön laajuus televisiolähetysten välityskanavana tulee riippumaan kanavayhtiöistä, mutta tämän suuntaista kehitystä on selvästi havaittavissa. Esimerkiksi YLE Areena, Nelosen Netti-TV ja MTV3 tarjoavat jo uutis- ja ohjelmälähetystensä Internetissä. Nelonen kertoo Netti-TV -palvelunsa moitteettoman toiminnan edellyttävän vähintään 1 Mbit/s yhteysnopeutta. Vastaavasti MTV3 ilmoittaa, että Internet-yhteyden nopeuden tulee olla vähintään 512 kbit/s ja suosittelee 1 Mbit/s yhteyttä hyvälaatuisen kuvan takaamiseksi. Yleisradio suunnittelee aloittavansa koelähetykset jo tänä vuonna, mutta varsinaiset lähetykset vasta 2016<sup>3</sup>.

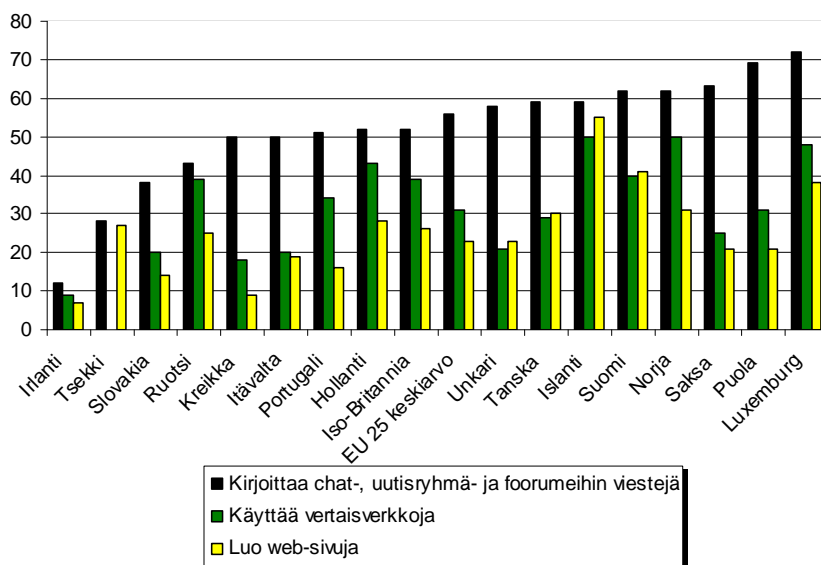
## 2.2.2 Käyttäjien luoma sisältö

Perinteisesti yritykset ja muut johdetut yhteisöt ovat tuottaneet ja tarjonneet sisällön. Jatkossa käyttäjien itsensä luoma sisältö tulee nousemaan merkittävään asemaan. Loppukäyttäjät luovat itse sisältöä Internetiin sen sijaan, että vain hyödyntäisivät jonkun virallisen tahon tai markkinatoimijan tarjoamaa materiaalia. Näin tekevät jo erityisesti nuoret, sillä Suomessa, Islannissa, Norjassa ja Saksassa jopa 60 prosenttia 16 - 24 - vuotiaista osallistuu sisällön tuottamiseen lähettämällä viestejä keskustelupalstoille ja uutisryhmiin, jakamalla tiedostoja tai luomalla omia Internet-sivustoja (Kuva 3).

---

<sup>3</sup> Markkinakatsaus 1/2008. Viestintävirasto  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_M\\_Q/5yYQRV6Mj/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus\\_1\\_2008.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_M_Q/5yYQRV6Mj/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus_1_2008.pdf)

---



Kuva 3. 16 - 24 -vuotiaiden osallistuminen sisällön luontiin EU:ssa (prosentteina Internetin käyttäjistä, tiedot vuodelta 2005). OECD, Participated Web: User-created content, 12.05.2007.

Käyttäjien mahdollisuus luoda omaa sisältöä on lisännyt huomattavasti Internetin yhteisöllisyyttä. Erilaiset yhteisöpalvelut ovatkin suosituimpia sivustoja ja isot toimijat ovat pyrkineet viime aikoina hankkimaan näitä sivustoja omistukseensa hyödyntääkseen valtavan markkinointipotentiaalin. Yhteisöllisyyden merkityksen kasvu yhdessä digitaalisten tallennemuotojen kanssa korostaa symmetristen laajakaistayhteyksien tarvetta. Tällöin verkkojen on kyettävä suureen siirtonopeuteen myös paluusuunnassa eli käyttäjältä verkkoon päin. Yhteyksien symmetrisyys on jo arkipäivää yrityksille, joiden liittymät ovat pääsääntöisesti yhtä nopeita molempiin suuntiin.

Käyttäjien siirtyminen myös tiedon tuottajiksi on kasvattanut tuotetun tiedon määrää. Berkeleyn yliopiston tutkimuksen mukaan maailmassa tuotettiin 5 eksatavua (5 miljardia gigatavua) tietoa vuonna 2002<sup>4</sup>. Tämän tutkimuksen valossa tutkimusyritys IDC arvioi tuotetun informaation määräksi jo 255 eksatavua vuonna 2007<sup>5</sup>. IDC:n mukaan informaation määrä kasvaa vuosittain 57 %. Informaation siirtyessä yhä enemmän tietoverkkoihin tietoliikenneyhteyksien nopeusvaatimukset kasvavat jatkuvasti.

<sup>4</sup> Berkeley University. How much information? 1999 & 2002

<sup>5</sup> Technnewsworld. <http://www.technewsworld.com/story/56141.html>

### 2.2.3 Etäterveydenhoito

Yhteiskunnallisesti tärkeä nopeaa paluusuuntaa edellyttävä palvelu tulee olemaan etäterveydenhoito. Suomessa on meneillään useita kokeiluja, joissa käyttäjä voi olla kotoaan reaaliaikaisessa videoyhteydessä lääkäriin tai kaupungin kotihoidon palveluihin. Hyvälaatuinen videokuva edellyttää laajakaistayhteydeltä nopeutta molempiin suuntiin ja pientä viivettä sekä pientä viiveen vaihtelua. Alhaisemmalla HD-tasolla (resoluutio 720 p) toteutettu videopuhelu tarvitsee minimissään 2 Mbit/s symmetrisen yhteyden uusimmalla H.264 - pakkauksella (MPEG-4 part 10). Terveystenhuollon toimialan ratkaisut edellyttävät perinteisesti varmatoimisia yhteyksiä.

---

### 3 LAAJAKAISTAPALVELUJEN KYSYNTÄ MAASEUDULLA

Suomalaisten kuluttajien Internetin käyttö on hyvin monimuotoista. Verkkoa käytetään muun muassa asiointiin, sosiaaliseen kanssakäymiseen, tiedonhakuun, kuvien siirtämiseen, vertailujen tekemiseen, pelaamiseen ja videoiden katseluun. Maaseudulla asuminen ja työskentely asettavat tiedonsiirtoyhteyksille joitakin erityisvaatimuksia.

Tämän tutkimuksen kannalta kolme tärkeintä laajakaistapalvelujen käyttäjäryhmää maaseudulla ovat maatilat, maaseudulla tyypilliset pienet ja keskisuuret yritykset ja kotitaloudet.

#### 3.1 MAATILAT

Suomalaiset maatilat ovat voimakkaasta rakennemuutoksesta huolimatta edelleen pääasiassa perheviljelmiä, joten maatilatietoliikennetarpeiden perusta on sama kuin minkä tahansa kotitalouden. Yrityksinä maatilat puolestaan ovat lähtökohtaisesti verrattavissa pieniin yrityksiin. Muiden yritysten tavoin maatilat ovat yhä riippuvaisempia toimivista tietoliikennetyhteyksistä tuotantotekniikan ja tuotannon tukipalveluiden tietoteknistyessä.

Maatiloja on Suomessa noin 69 000<sup>6</sup>. Eläintiloilla, kuten viljelytiloillakin, tendenssinä on tilojen väheneminen ja keskittyminen. Pieniä tiloja häviää joka vuosi ja toiminnot liitetään usein johonkin suurempaan kokonaisuuteen.

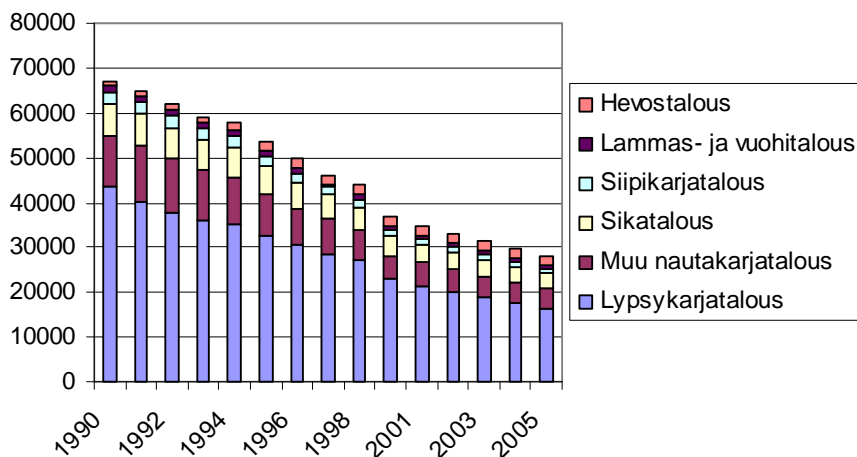
Laajakaistakysynnän ja toisistaan poikkeavien käyttötarkoitusten perusteella maatilat voidaan jakaa kahteen ryhmään, eläintiloihin ja viljelytiloihin.

##### 3.1.1 Eläintilat

Eläintiloja on Suomen maatiloista noin 40 %<sup>6</sup>. Eläintiloiksi on tässä selvityksessä laskettu kaikenlainen maatilatoiminta, jossa ollaan eläintenhoidon kanssa tekemisissä.

---

<sup>6</sup> Maatilarekisteri 2006. Tike, Maa – ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus



Kuva 4. Eläintilojen lukumäärä, 1990–2006. Maatilastollinen vuosikirja 2006

### 3.1.1.1 Videovalvonta ja -seuranta

Eläintiloille tyypillinen ja uniikki laajakaistatarve on seuranta. Eläimiä pitää seurata ja valvoa jatkuvasti, jolloin videovalvonta on käytännöllisin ja tehokkain tapa. Reaaliaikainen ja hyvälaatuinen värillinen videokuva asettaa yhteyksille merkittävät vaatimukset. Jatkuvan hyvälaatuisen videosyötteen lähettäminen yhdeltä kameralta vaatii laitetoimittajan mukaan<sup>7</sup> vähintään 512 kbit/s nopeuden paluusuuntaan. Iso osa valvontaliikenteestä tapahtuu tilan sisäisessä verkossa, mutta tarvetta on myös tilan ulkopuolelle lähtevälle kuvalle.

Tilan pitäjä on vastuussa eläinten hyvinvoinnista, joten tilan tapahtumia pitää pystyä seuraamaan Internetin välityksellä myös tilan ulkopuolelta. Esimerkiksi sairaita eläimiä seurataan etänä ja hoito voidaan aloittaa välittömästi kun tarve huomataan. Internetseuranta edellyttää myös kiinteää IP-osoitetta. Tilan syötteen löytäminen verkosta on hyvin hankalaa ilman kiinteää IP-osoitetta, mikäli syötteestä ei haluta julkista. Turkistarhaustiloilla valvotaan eläinten lisäksi tiloja ulkopuolisten tunkeutujien varalta. Tilojen, erityisesti turkistarhaustilojen, valvonta onkin usein yhdistetty suoraan johonkin turvallisuusyritykseen Internetin välityksellä. Näin valvontaa voidaan suorittaa ympäri vuorokauden.

### 3.1.1.2 Lypsyrobotit

Lypsykarjatiloiilla oman laajakaistatarpeensa luovat lypsyrobotit. Lypsyrobotit ovat hyvin yleisiä tiloilla, joilla on yli 70 lypsävää lehmää. Tämän kokoisia tiloja on Suomessa noin 100<sup>6</sup>. Lypsyrobotit ovat jatkuvasti yhteydessä valmistajan palvelimeen, josta ne hakevat päivityksiä. Tilan pitäjä ei yleensä ole edes tietoinen, milloin robotti hakee päivityksiä tai siir-

<sup>7</sup> Isoveli Oy. <http://www.isoveli.eu/index1.htm>



tää tietoa huolto-ohjelmilta. Laitteita voidaan myös huoltaa verkon välityksellä.



Kuva 5. Lypsyrobotinavetan ohjausyksikkö, Asko Kärkkäisen maatila

Valmistajien minimisuositukset Internet-yhteydelle ovat tällä hetkellä 2 Mbit/s myötäsuuntaan ja 512 kbit/s paluusuuntaan. Lähitulevaisuuden tarpeeksi on arvioitu 8 Mbit/s myötäsuuntaan ja 1 Mbit/s paluusuuntaan.

### 3.1.1.3 Eläinrekisterit ja tukihakemukset

Eläintilan pitäjän vastuuseen kuuluu myös viikoittainen eläinrekisterin ylläpitäminen. Rekisteriin kirjataan yksityiskohtaiset tiedot jokaisesta tilan eläimestä ja tiedot päivitetään viikoittain palvelimelle, nauta- ja lypsykarjaa koskevat tiedot Maatalouden Laskentakeskukseen, sikoja koskevat tiedot Maatalousministeriön Tietopalvelukeskukseen ja lampaita ja vuohia koskevat tiedot Elintarviketurvallisuusvirastoon. Eläintukien maksatus ja valvonta perustuu eläinrekisterin tietoihin. Siirrettävät tiedot ovat tekstimuotoisia, joten ne eivät aseta Internet-yhteyden nopeudelle juurikaan vaatimuksia. Yhteyden tulee olla luotettava.

Tukien hakeminen on siirretty melkein kokonaan Internetin välityksellä tapahtuvaksi. Haastatteluissa on tullut esiin, että yhteyksissä saattaa olla usean päivän katkoksia, jotka voivat johtaa merkittäviin ansionmenetyksiin<sup>8</sup>. Tukihakemusten, kuten eläinrekisterin kannalta, Internet-yhteyden ei siis niinkään tarvitse olla erityisen nopea, vaan luotettava. Vähintään 1

---

<sup>8</sup> Esimerkiksi eläinpalkkiohakemuksen tai sen liitteen myöhästyminen vähentää tukea yhdellä prosentilla jokaista myöhästynyttä työpäivää kohden.

Mbit/s myötäsuuntaan ja 512 kbit/s paluusuuntaan on tällä hetkellä suositeltava normaalin asioinnin nopeus.

#### 3.1.1.4 Tilan valvottavat järjestelmät

Maatiloilla on useita järjestelmiä, jotka tarkkailevat tuotantoa ja turvallisuutta erilaisten antureiden avulla. Esimerkiksi rehusiilossa on anturit, jotka hälyttävät ennen kuin rehu loppuu. Muita järjestelmiä ovat mm. navettapuhelin, lämmitin, palohälytin ja muut hälytysjärjestelmät. Laitteet seuraavat tiettyä muuttujaa ja lähettävät viestin tarvittaessa tilan omistajalle tai tavarantoimittajalle. Tällä hetkellä laitteet toimivat itsenäisinä yksikköinä ja käyttävät viestien lähettämiseen GSM-verkkoa ja tekstiviestejä. Tilalla saattaa olla yhteensä jopa 10 erillistä GSM-liittymää. Näiden järjestelmien jonkinasteinen integroiminen ja siirtyminen käyttämään Internetiä siirtotienä tulevaisuudessa on hyvinkin todennäköistä. Nämä järjestelmät toimivat hyvin pienellä tiedonsiirtokapasiteetilla, joten ne eivät aseta laajakaistayhteydelle lisänopeustarpeita.

### 3.1.2 Viljelytilat

Tässä kappaleessa käsitellään nimenomaan viljelytiloille tyypillisiä tarpeita. Edellisen kappaleen tukihakemukset liittyvät kiinteästi myös viljelytiloihin.

#### 3.1.2.1 Sääpalvelut

Viljelytoiminta on hyvin herkkää sään vaihteluille. Viljelytilat käyttävätkin ahkerasti erilaisia sääpalveluita. Korjuu- ja kylvöaikaan tilat tarvitsevat mahdollisimman luotettavia säätietoja jopa tunnin tarkkuudella. Näitä palveluita on mahdollista saada helpoiten verkosta. Tiloilla on tällä hetkellä käytössä useita suomalaisia ja joitakin ruotsalaisia Internet-sääpalveluita. Sääpalvelut edellyttävät kohtuullisen nopeaa ja luotettavaa myötäsuuntaista laajakaistayhteyttä. Vähintään 1 Mbit/s myötäsuunnan nopeus on kuvien vuoksi tällä hetkellä suositeltava.

#### 3.1.2.2 Sähköinen kaupankäynti

Viljelytoiminta on altis toimiala suhdanteiden vaihteluille. Tuotteiden hinnat vaihtelevat päivittäin ja viljelijät seuraavat hintoja löytääkseen optimaalisen myyntihetken. Luotettava Internet-yhteys on edellytys tällaisen toiminnan ylläpitämiseen ja viljelijän etujen huomioimiseen. Etenkin sesonkitoiminnassa, kuten mansikanviljelyssä, kilpailu on kovaa ja markkinoita pitää pystyä seuraamaan aktiivisesti. Pelkkä puhelimen välityksellä tapahtuva seuraaminen haittaa liikaa varsinaista työntekoa.

Maatilayrittämisen vakiintuneen käytännön mukaan sopimukset ja tarjoukset välitetään sähköpostilla. Faksi on syrjäytetty lähes kokonaan kuten monella muullakin alalla. Muutenkin kaikenlainen pankki- ja viran-

omaisasiointi on siirtynyt verkkoon enenevässä määrin fyysisten palvelujen heikentyessä.

Sähköisen kaupankäynnin vaatimukset Internet-yhteydelle ovat alhaisemmat kuin sääpalveluiden. Viljelytoimintojen nopeusvaatimukset määräytyvät sääpalveluiden nopeusvaatimusten mukaan. 1 Mbit/s luotettava nopeus myötäsuuntaan on siis vähimmäisvaatimus. Paluukaistaksi riittää 512 kbit/s.

## 3.2 PIENET JA KESKISUURET YRITYKSET

Tässä kappaleessa käsitellään maaseudulle tyypillisten pienten ja keskisuurten yritysten laajakaistatarpeita. Kappaleessa käsiteltyjen ohella maaseudun yrityksillä on samoja tarpeita kuin vastaavan alan taajamissa toimivilla yrityksillä. Näitä ovat mm. sähköposti, VPN, tiedonhaku ja tiedostojen siirtäminen.

Suuri osa maaseudun pienyrityksistä on maatalan pitäjän sivu- tai rinnakkaistoimintaa. Maatiloista yli kolmannes on monialatiloja, joilla harjoitetaan myös muuta yritystoimintaa<sup>9</sup>. Viljelytoiminnan kausiluonteisuuden ja maatilojen rakennemuutoksen vuoksi yrittäjät ovat kehittäneet yritystoimintaa tilan ylläpitämiseksi. Toimintojen päällekkäisyys lisää laajakaistayhteyksien nopeusvaatimuksia. Samalla tilalla saattaa esimerkiksi olla maatilamatkailua, karjanhoitoa ja metsänhoitoa.

### 3.2.1 Matkailualan yritykset

Matkailualan yrityksiä oli maaseudulla vuonna 2004 noin 820<sup>10</sup>. Maaseutumatkailuyrityksiä perustettiin ahkerasti etenkin 1990-luvulla, mikä kertoo osaltaan maaseudun voimakkaasta rakennemuutoksesta. Maaseutumatkailun menestymisen yhtenä edellytyksenä on kehittyvän tietotekniikan tehokas hyödyntäminen markkinoinnissa<sup>10</sup>. Kuluttajat tekevät verkossa vertailua ennen kohteen valintaa, jolloin toimivat kotisivut ja varauskalenteri nousevat tärkeään asemaan. Kotisivut voi helposti toteuttaa palvelimelle, joka on varmojen yhteyksien piirissä, mutta yhteyden tilalta palvelimelle tulee olla luotettava ja nopea esimerkiksi webkameraa varten. Paluusuuntaan vähintään 512 kbit/s on suositeltava nopeus tällä hetkellä.

---

<sup>9</sup> Maa ja metsätalousministeriö, 13.05.2008.

[http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseutu\\_rakentaminen/yrittajjysmaaseudulla.html](http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseutu_rakentaminen/yrittajjysmaaseudulla.html)

<sup>10</sup> Kauppa- ja teollisuusministeriö. Maaseutumatkailun toimialaraportti 2007. Toimialapäällikkö Jaakko Ryymin, Keski-Suomen TE-keskus

Matkailuyritysten laajakaistatarvetta kasvattaa myös Internetin käytön yleistymisen. Matkailijat ovat oppineet vaatimaan toimivia yhteyksiä ja Internet-yhteyttä pidetään jo perusvaatimuksena majoitusta etsittäessä. 2 Mbit/s myötäsuuntainen nopeus on vähimmäisvaatimus pienelle matkailualan yritykselle. Matkailuyrittäminen, kuten myös muu maaseutuyrittäminen, on usein maatilana sivu- tai rinnakkaistoimintaa. Rinnakkainen käyttö lisää laajakaistayhteyksien nopeusvaatimuksia, koska useampi käyttäjä voi samaan aikaan kuormittaa yhteyttä.

### 3.2.2 Jalostusyritykset

Maaseudulla toimivat jalostusyritykset ovat pääsääntöisesti hyvin isoja ja keskittyneitä<sup>11</sup>. Näillä yrityksillä ei kokonsa ja sijaintinsa puolesta ole yleensä ollut ongelmia saada riittäviä laajakaistayhteyksiä. Jalostusyritysten ja maatilojen välillä ei vielä ole ollut merkittävää tiedonsiirtoa, mutta yleinen kehitys viittaisi tiiviimpään yhteistyöhön tulevaisuudessa. Mikäli tiedonsiirtoa jo on, yhteysongelmat ovat pääosin maatilojen päässä.

## 3.3 KOTITALOUDET

Maaseudun kotitalouksilla on lähtökohtaisesti samat Internetin käyttötarpeet kuin taajamissa asuvilla. Lisäksi maaseudun kotitalouksilla on pidemmistä välimatkoista johtuvia erikoistarpeita. Yhdessä nämä saattavat aiheuttaa suuremman kysynnän laajakaistalle kuin tiheään asutuilla alueilla. Esimerkiksi Iso-Britanniassa maaseudulla laajakaistaliittymät ovat yleisempiä kuin taajamissa<sup>12</sup>.

### 3.3.1 E-government

Suomi on valtiona asettanut yhdeksi tavoitteekseen niin sanotun E-governmentin edistämisen. Tällä tarkoitetaan viranomaispalveluiden käyttämistä verkon välityksellä. Verkossa tapahtuva asiointi tehostaa toimintoja valtion puolelta ja kansalaisten asiointi helpottuu. Verkkoasiointi koskee koko väestöä, mutta erityisesti se helpottaa maaseudulla asuvia pitkien välimatkojen vuoksi. Viranomaispalveluiden käyttö vaatii tiedonsiirtoyhteydeltä luotettavuutta, ei niinkään suurta nopeutta.

---

<sup>11</sup> Maatilastollinen vuosikirja 2006. Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus

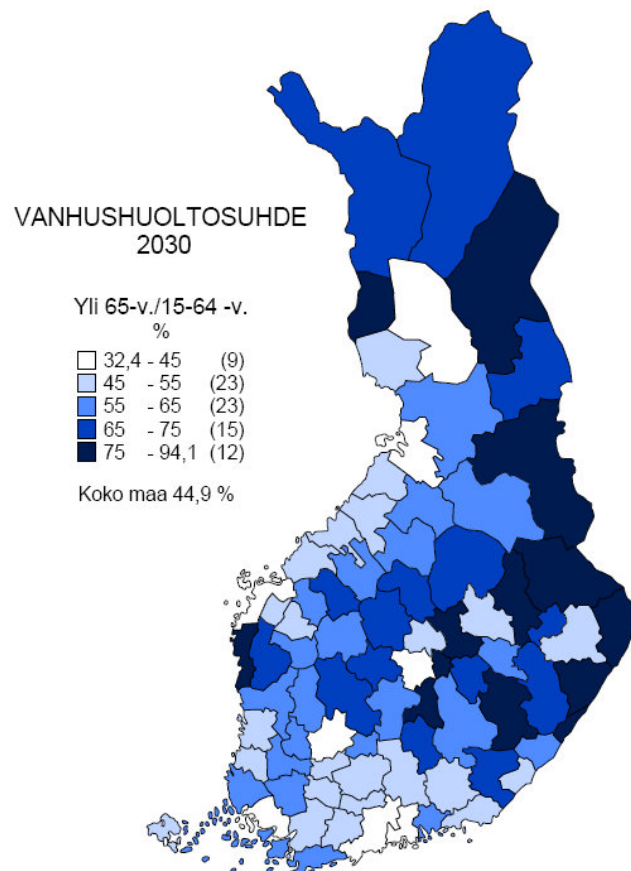
<sup>12</sup> Rural broadband households overtake urban for the first time. Ofcom, 22.05.2008. [http://www.ofcom.org.uk/media/news/2008/05/nr\\_20080522](http://www.ofcom.org.uk/media/news/2008/05/nr_20080522)

---

### 3.3.2 Etäterveydenhoito

Erityisesti haja-asutusalueita koskee tarve erilaisiin etäterveydenhoitopalveluihin. Välimatkat ovat pitkät ja kotihoidon seuranta voitaisiin järjestää videokuvan välityksellä. Euroopan Unionissa on ainakin kolme hanketta meneillään, joissa kotiutettujen potilaiden tilaa seurataan etänä. Lääkäri seuraa potilaan tilaa säännöllisin väliajoin videon välityksellä ja ottaa tarvittaessa yhteyden puhelimitse. Valvontalaitteet on helppo lainata terveysasemalta tai sairaalasta, kunhan potilaalla on luotettava ja tarpeeksi nopea laajakaistainen Internet-yhteys.

Maaseudun väestö myös ikääntyy muuta maata nopeammin, joten tarvetta vanhusten etähoidolle selkeästi on. Terveystenhoitopalvelut ovat keskittyneet tiheästi asutuille alueille ja erikoissairaanhoido yliopistokäupunkien. Vanhuksia on kuitenkin tulevaisuudessa suhteellisesti enemmän alueilla, joilla hoitomahdollisuuksia on vähemmän (Kuva 6). Näillä alueilla etähoidon tarve on todennäköisesti kaikkein suurin.



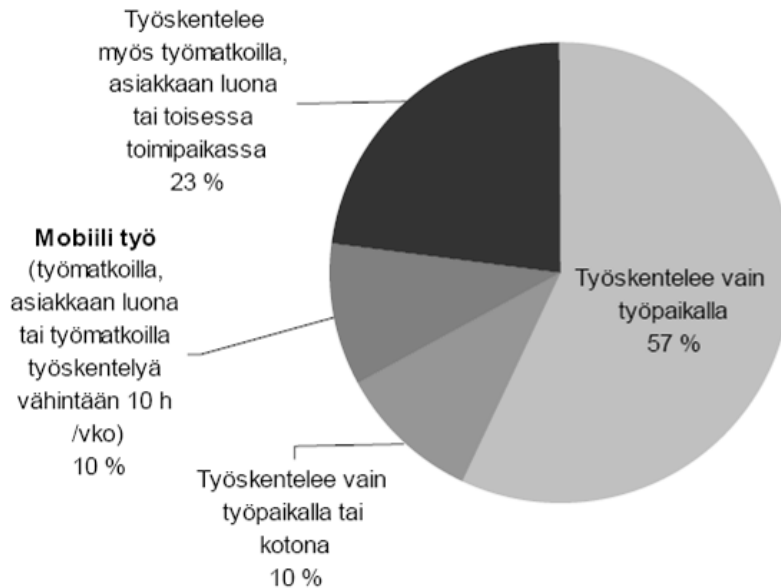
Kuva 6. Arvioitu vanhushuoltosuhde 2030. Suomen Kuntaliitto, Tilastokeskus

Pidempiaikaisessa etähoidossa kaksisuuntaisen videoyhteyden tarve korostuu. Potilaan pitää pystyä kommunikoimaan hoitohenkilökunnan kanssa ja videokuva lisää kommunikoinnin mielekkyyttä. Edellytys etä-

hoidolle on luotettava ja nopea symmetrinen Internet-yhteys. Alhaisemmallalla HD-tasolla (resoluutio 720 p) ja MPEG-4 pakkauksella toteutettu videokeskustelu tarvitsee minimissään 2 Mbit/s symmetrisen yhteyden ja täyden (1080p) teräväpiirtokuvan ja äänen välitys vähintään 8 Mbit/s symmetrisen yhteyden.

### 3.3.3 Etätyö

Jo melkein puolet työtätekevistä työskentelee myös työpaikan ulkopuolella (Kuva 7). Pelkästään etätyötä tekeviä on Suomen työväestöstä noin 4%<sup>13</sup>. Näillä neljällä prosentilla on sopimus työnantajan kanssa etätyöstä ja kokonaisuudessaan noin neljännes työväestöstä tekee ainakin osittain työtä kotonaan. Potentiaalisia etätyöntekijöitä on todettu olevan vielä paljon enemmän kuin mihin työnantajat antavat mahdollisuuden<sup>14</sup>. Asuttaessa kauempana kasvukeskuksista halukkuus etätyöhön kasvaa.



Kuva 7. Liikkuvan työn tekeminen. Työpoliittinen tutkimus 2005.

Etätyö asettaa yhteyksille vaatimuksia nopeuden ja luotettavuuden suhteen. Tiedonsiirtonopeuden tarve riippuu pääasiassa tehtävän työn luonteesta, esimerkiksi graafisella alalla, media-alalla tai insinööritoimistoissa työskentelevät joutuvat siirtämään suuria määriä tietoa verkon yli. 2

<sup>13</sup> Joutaako työ? Joustavien työjärjestelyjen mahdollisuudet ja todellisuus. Työpoliittinen tutkimus 2005, työministeriö. Heikki Uhmavaara, Jukka Niemelä, Harri Melin, Tero Mamia, Anita Malo, Jaakko Koivumäki, Raimo Blom.  
[http://www.mol.fi/mol/fi/99\\_pdf/fi/06\\_tyoministerio/06\\_julkaisut/06\\_tutkimus/tpt277.pdf](http://www.mol.fi/mol/fi/99_pdf/fi/06_tyoministerio/06_julkaisut/06_tutkimus/tpt277.pdf)

<sup>14</sup> Asumisen ja työn kytkenät II. Pendelöinti ja sen ohjauskeinot. Yhdyskuntasuunnittelun täydennyskoulutuskeskus. Julkaisu B 73 1996, Espoo. Lehtonen H, Hirvonen J, Eerola E.

Mbit/s myötäsuuntainen ja 512 kbit/s paluusuuntainen laajakaistayhteys mahdollistaa tällä hetkellä yhden henkilön etätyönteon. Etätyön nopeustarpeen kehitys seuraa kappaleessa 2.2 esitetyn Mooren lain edistykseellisen käyttäjän kehitystä, mikä tarkoittaa jo muutaman vuoden päästä 10 Mbit/s symmetristä yhteyttä.

### 3.3.4 Etäopiskelu

Etäopiskelu on yleistymässä pääasiassa lukion ja ammatillisten oppilaitosten jälkeisen opiskelun yhtenä muotona. Kursseja verkon kautta tarjoavat mm. ammattikorkeakoulut, yliopistot, aikuiskoulutuskeskukset, ammatilliset oppilaitokset ja verkko-opetukseen erikoistuneet koulutusorganisaatiot. Opiskelun välineinä toimivat mm. sähköposti, tiedonsiirto, verkkokeskustelut ja videoneuvottelut. Etäopiskelu antaa myös haja-asutusalueiden asukkaille mahdollisuuden monipuoliseen koulutukseen. Laadukas etäopiskelu vaatii laadukkaasti verkkoyhteyden varsinkin videonsovelluksia käytettäessä. Reaaliaikaisessa opetuksessa videokuvaa voidaan välittää joko molempiin suuntiin tai vain oppilaalle. Paluuliikenteenä voi lähteä myös pelkkää ääntä tai ei mitään. Etäopiskelun mielekkyyden ja laadun kannalta interaktiivisuus on tärkeää. Kumpaankin suuntaan lähtevä videokuva vaatii siis nopean symmetrisen Internet-yhteyden.

### 3.3.5 Viihdekäyttö

Maaseudulla viihdepalvelujen käyttö verkon välityksellä vastaa taajamassa asuvien käyttöä. Sosiaaliset yhteisöt, sähköposti, chat, verkkopelit ja kuvienjako ovat normaalia Internet - käyttöä jo koko Suomessa. Viihdekäyttö on maaseudullakin suurin kaistanopeuden kuluttaja.

IPTV tulee nostamaan yhteysnopeusvaatimuksia ympäri maata. Televisio-ohjelmien välittäminen verkossa vaatii viihdepalveluista suurimmat laajakaistanopeudet. IPTV vaatimukset nousevat etenkin runkoverkon osalta, mikäli Internetistä tulee ensisijainen jakeluverkko maanpäällisen televisioverkon tilalle. Nykyisen televisioverkon kehityspolussa on tosin myös huomioitu HDTV:n kapasiteettivaatimukset. Tällä hetkellä 49,7 % televisiolähetyksistä katsotaan maanpäällisestä televisioverkosta, 43,43 % kaapelitelesioverkosta, 6,8 % satelliittiverkosta ja vain 0,1 % Internetistä<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Markkinakatsaus 2/2008. Viestintävirasto.

[http://www.ficora.fi/attachments/suomi\\_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus\\_2\\_2008.pdf](http://www.ficora.fi/attachments/suomi_hmv/5AKANZxB4/Files/CurrentFile/Markkinakatsaus_2_2008.pdf)

### 3.4 MAASEUTU JA LANGATTOMUUS

Maaseudulla on käytössä useita sovelluksia, jotka edellyttävät langatonta yhteyttä. Lähivuosina näiden sovellusten määrä tulee yleisen trendin mukaan kasvamaan. Tällä hetkellä maaseudulla yleisesti käytettyjä langattomia tiedonsiirtotekniikoita ovat 450 MHz:n verkko ja GPRS.

#### 3.4.1 Porotalous

Porotalous on suhteellisesti suurin yksittäinen maatalouselinkeino, joka edellyttää langattomuutta. Porotalous on elinkeinona keskittynyt kauas asutuskeskuksista ja vaatii paljon matkustamista huonojen yhteyksien päässä. Poromerkintätietojen hakeminen ja petovahinkojen ilmoittaminen ovat esimerkkejä toimista, jotka on hyvä tehdä paikan päällä ja näin ollen vaativat langattomuutta. Matkapuhelimella tapahtuva tiedonsiirto on yleisin tapa hoitaa asiointi tällä hetkellä. Nykyisten sovellusten siirtämä tiedon määrä on pääosin tekstimuotoista ja matkapuhelinverkon GPRS - tekniikalla on päästy tyydyttäviin käyttäjäkokemuksiin.

#### 3.4.2 Viljelysuunnitelma ja maatalouskoneet

Viljan ja rehun viljely hoidetaan tulevaisuudessa koneilla, jotka ovat kaikki yhteydessä tilan pääkoneeseen tai Internetiin. Nykyinen käytäntö on, että kuljettaja lukee tulostettua viljelysuunnitelmaa ja merkitsee suoritukset käsin ennen siirtoa tietokantaan. Käsintehtynä toimi vaatii aikaa ja aiheuttaa hankaluuksia työn sesonkiluonteeseen vuoksi. Sesonkiaikana koneet saattavat parhaimmillaan olla kaksikymmentä tuntia vuorokaudessa ajossa. Kehitteillä on sovelluksia, jotka mahdollistavat viljelysuunnitelmien lukemisen ja täyttämisen koneeseen sijoitettavalla tietokoneella. Näin jokainen käyttäjä pystyy päivittämään tiedot ajonsa loppuksi ja suunnitelma pysyy ajan tasalla. Sovellukset ovat markkinoilla todennäköisesti neljän vuoden sisään. Viljelysuunnitelma on tekstimuodossa, joten sen siirtäminen ei vaadi nopeaa yhteyttä. Mikäli koneeseen halutaan siirtää myös karttatietoja ja säätietoja, on vähintään 1 Mbit/s myötäsuuntainen nopeus tällä hetkellä suositeltava.

Koneisiin ja laitteisiin on myös mahdollista sisällyttää erinäisiä antureita, jolloin tietokonetta voidaan käyttää optimaalisen viljelytuloksen saavuttamiseen ja tuoton maksimoimiseen. Anturit seuraavat esimerkiksi kerätyn viljan laatua ja annostelevat lisäaineita automaattisesti. Myös erinäisiä automaattiajojärjestelmiä on kehitteillä koneenkuljettajan työn helpottamiseksi. Koneen huolehtiessa ajamisesta ja optimaalisesta reitistä, kuljettajalle jää aikaa hoitaa muita tehtäviä tietokoneella ajon valvonnan ohessa.

---





Kuva 8. Traktoriin asennettavan kannettavan tietokonejärjestelmän prototyyppi. Suonentieto Oy.

### 3.4.3 Metsäkoneet

Metsäkoneiden käytössä Internet-yhteys on jo arkipäivää. Työskentely tapahtuu yleensä kaukana pihapiiristä. Tilausten vastaanottaminen paikan päällä edellyttää langatonta yhteyttä. Yleensä sovelluksia käytetään matkapuhelimella. Mobiliteetti on tärkeämpää kuin suuri nopeus ja edistyneet mobiilit verkot riittävät tiedonsiirtokapasiteetiltaan. Tarvetta laajakaistaiselle yhteydelle luo karttatiedostojen lataus. 1 Mbit/s myötäsuuntainen nopeus on suositeltava karttoja ladattaessa.

Maatilojen tarpeisiin kehitettyjen langattomien sovellusten kehitys seuraa pitkälti siirtotietekniikan nopeuden kehitystä. Sovellusten evoluutiota onkin hidastanut matkapuhelinverkkojen laajakaistaista tiedonsiirtoa tukevan verkon peiton suppeus.

### 3.4.4 Osa-aikainen asutus

Suomessa on pieneen asukasmäärään nähden paljon vapaa-ajan asuntoja: 478 000 kesämökkiä ja 14 500 purjevenettä<sup>16</sup>. Maaseudulle ja sisä- ja lähivesistöille siirtyy näin valtava määrä ihmisiä viikonloppuisin ja sesonkiaikoina. Tämä ryhmä aiheuttaa ison kysynnän väliaikaisille laaja-

---

<sup>16</sup> Tilastokeskus. 2007, 2004

kaistayhteyksille, jolloin langaton verkko on selkeästi toimivin ja kustannustehokkain ratkaisu.

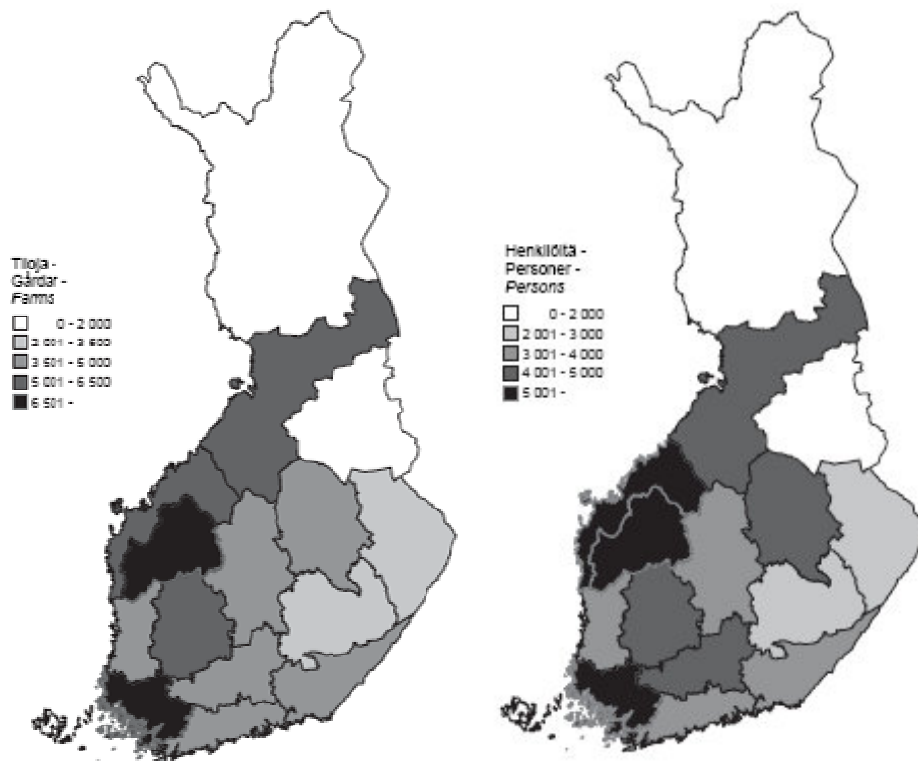
Langattomien verkkojen kapasiteetti on aina jaettua. Osa-aikaisen asutuksen sesonkiluonteisuus aiheuttaa verkkoon paljon hetkellistä lisäliikennettä. Mikäli verkko on mitoitettu vakinaista asutusta varten, tukkeutuu verkko helposti ja osa käyttäjistä jää ilman palvelua. Liasta liikenteestä kärsivät niin osa-aikaiset kuin vakituisetkin asukkaat.

## 4 TIETOLIIKENNETARPEILTAAN ERILAISTEN MAATILOJEN MAANTIETEELLINEN JA MÄÄRÄLLINEN JAKAUMA

Luvussa 3 tunnistettiin tietoliikennetarpeiltaan kaksi erilaista maatilatyyppeä: eläintilat ja viljelytilat. Tilojen maantieteellinen sijainti on maaseudun tietoverkkojen rakentamisen kannalta keskeinen tieto.

### 4.1 MAATILOJEN SIJAINTI JA JAKAUMA

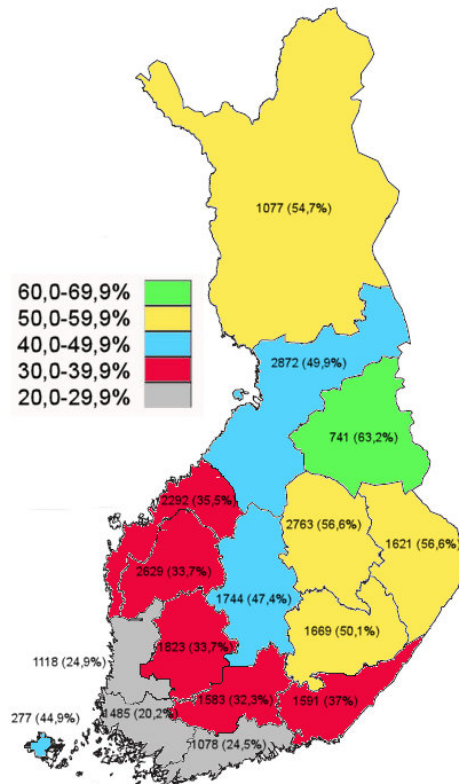
Suomessa on noin 69 000 maatilaa, joista noin 40 % on eläintiloja ja loput viljelytiloja tai muuta tuotantoa. Tiloja on ympäri Suomea siten, että suurimmat keskittymät sijaitsevat Varsinais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla (Kuva 9). Vähiten tiloja lukumääräisesti on Lapissa ja Kainuussa.



Kuva 9. Maatilojen ja viljelijöiden lukumäärät TE-keskuksittain vuonna 2006. Maatila-rekisteri 2006

Viljelijöitä Suomessa on noin 61 000, mikä tekee noin 1,13 viljelijää tilaa kohden<sup>17</sup>. Viljelijöiden lukumäärä korreloi luonnollisesti alueittain tilojen lukumäärän mukaan.

Kuvan 10 mukaan eläintiloja on koko maassa. Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa on suhteellisesti vähiten eläintiloja. Määrällisesti tiloja on vähän Kainuussa ja Ahvenanmaalla, vaikka siellä suhteellinen määrä on maan keskiarvoa korkeampi. Lapin erikoisuutena on porotalous.



Kuva 10. Eläintilojen lukumäärät ja suhteellinen osuus alueella kaikista tiloista. Maatilarekisteri 2006

Nopeita Internet-yhteyksiä tarvitsevia eläintiloja on ympäri maata. Laajakaistayhteyksiä tarvitaan siis koko maassa. Eläintilojen maantieteellinen jakauma kuvaa hyvin nyky-yhteiskunnan tarvetta laajakaistayhteyksille sijainnista riippumatta.

Langattomia tiedonsiirtoyhteyksiä vaativat maaseudun elinkeinotoiminnot ovat jakaantuneet tasaisesti ympäri Suomea. Langattomia yhteyksiä erityisesti tarvitsevia käyttäjäryhmiä ovat metsänhoito, poronhoito ja osa-aikainen asutus. Suomessa on paljon metsiä ja metsänhoitoa harjoite-

<sup>17</sup> Maatilarekisteri 2006. Tike, Maa – ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus

taan koko maassa. Porotalous on keskittynyt Lapin lääniin ja osittain Oulun lääniin ja pinta-alaltaan alue käsittää noin 36% koko maan pinta-alasta<sup>18</sup>. Langattomia yhteyksiä tarvitaan siis koko maassa.

## 4.2 NYKYINEN LAAJAKAISTAINFRASTRUKTUURI

Suomessa on tällä hetkellä neljä merkittävää tapaa tarjota laajakaistaisia Internet-yhteyksiä. Kaksi kiinteän verkon ratkaisua ja kaksi langatonta.

### 4.2.1 Kupariverkot

Kiinteät DSL-yhteydet hyödyntävät perinteistä kupariverkkoa. DSL-liittymiä oli vuoden 2008 heinäkuussa Suomessa noin 1,3 miljoonaa, mikä tekee siitä suosituimman liittymämuodon<sup>2</sup>. Yleisimmät tarjottavat DSL-liittymänopeudet myötäsuuntaan ovat tällä hetkellä 1, 2 ja 8 Mbit/s. Paluusuunnan nopeus on yleisesti 512 kbit/s tai 1 Mbit/s.

### 4.2.2 Valokuituverkot

Valokuidulla voidaan saavuttaa huomattavasti suurempia nopeuksia ja pidempiä yhteyksiä kuin kuparilla. Valokuitu ei myöskään ole yhtä helpposti vikaantuvaa. Valokuituyhteydet ovat yleistyneet etenkin kasvukeskuksissa, suurista kerrostaloyhtiöistä alkaen. Yleisimmät tarjolla olevat myötäsuunnan nopeudet ovat 10, 24 ja 100 Mbit/s. Paluusuuntaan on tarjolla 1 Mbit/s, 2 Mbit/s ja myötäsuunnan kanssa symmetrisiä nopeuksia.

### 4.2.3 Matkapuhelinverkot

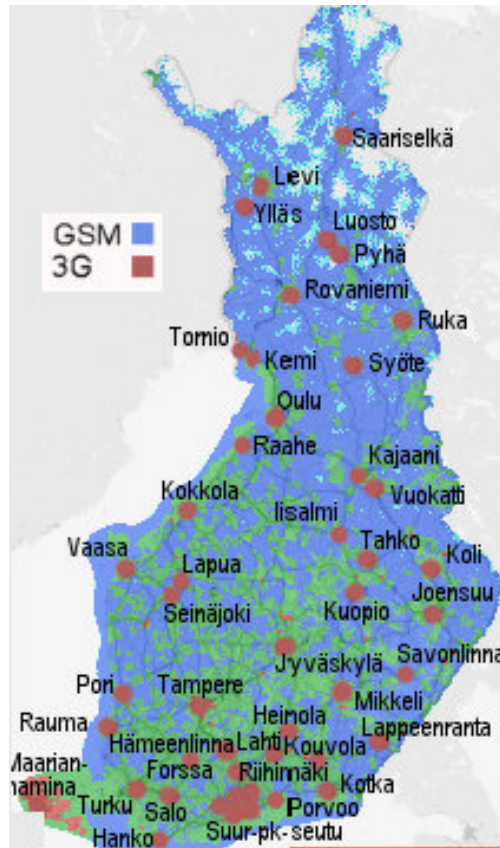
Mobiililaajakaistaliittymiä tarjoavat kolme suurinta matkapuhelinoperaattoria, joilla on 3G-verkko. Verkkojen peitto on vielä hyvin vaatimaton (Kuva 11) ja kattaa vain suurimmat kasvukeskukset ja lomakohteet. Yleisimmät liittymänopeudet myötäsuuntaan ovat 384 kbit/s, 1 Mbit/s ja 2 Mbit/s sekä 384 kbit/s paluusuuntaan. Käytännössä mobiiliverkkojen 3G-alueilla tiedonsiirtonopeudet ovat keskiarvoltaan suuruusluokkaa 700-900 kbit/s myötäsuuntaan ja joitakin satoja kilobittejä paluusuuntaan, vaikkakin lähelle teoreettisia arvoja voidaan paikoin päästä hyvissä olosuhteissa.

---

<sup>18</sup> Maa- ja metsätalousministeriö. Porotalous Suomessa. 10.7.2008

[http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/kalastus\\_riista\\_porot/porotalous/porotalous\\_suomessa.html](http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/kalastus_riista_porot/porotalous/porotalous_suomessa.html)

---



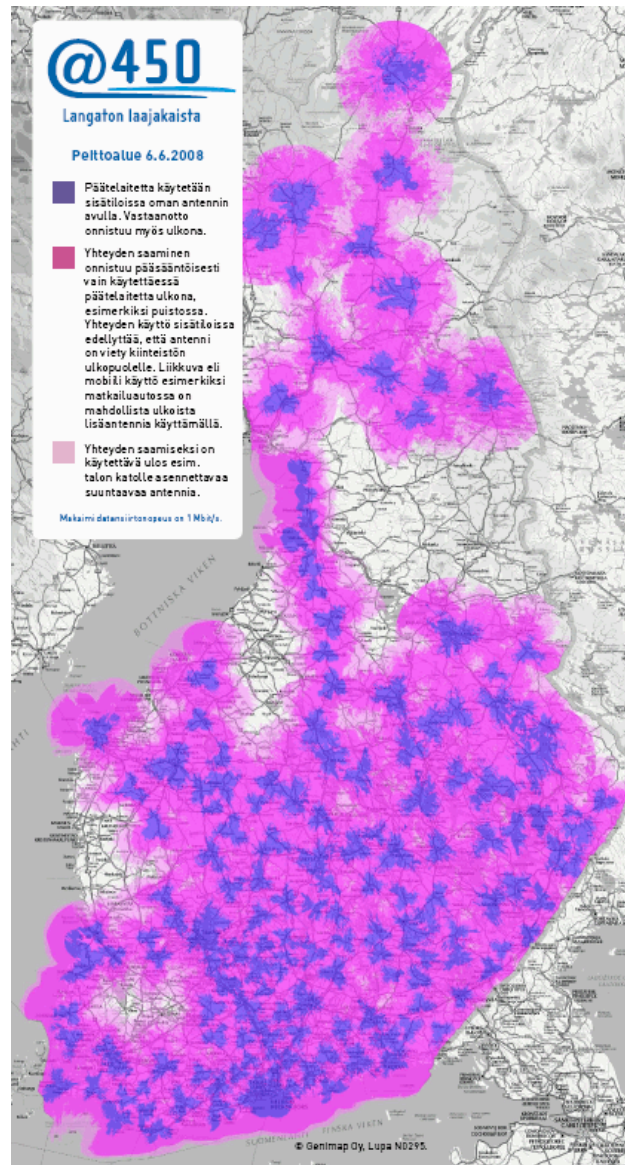
Kuva 11. Elisan 3G-verkon kuuluvuusalue. Muilla operaattoreilla suurin piirtein samankaltainen kuuluvuusalue.

Seuraavan sukupolven LTE-tekniikassa tavoitteena on 100 Mbit/s nopeus myötäsuuntaan ja 50 Mbit/s paluusuuntaan. Nopeudet asettunevat kuitenkin suuruusluokkaan 30 Mbit/s myötäsuuntaan ja 10 Mbit/s paluusuuntaan, mikäli kaistanleveys on sama 5 MHz kuin nykyisissä 3G-verkoissa. Ensimmäisten kaupallisten LTE-toteutuksien on arvioitu olevan markkinoilla noin vuonna 2012. Langattomissa verkoissa resurssit ovat aina jaetut, joten yhden käyttäjän käyttöön maksiminopeuksia ei koskaan ole luvassa.

#### 4.2.4 450Mhz:n verkko

Digita on tällä hetkellä ainoa verkko-operaattori 450 MHz:n taajuusalueelle. Palveluita verkossa tarjoaa useampi palveluoperaattori. Kuuluvuusalue kattaa tällä hetkellä laajalti Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien eteläpuolen ja osia Pohjois-Suomesta (Kuva 12). Digita mainostaa verkon kattavan koko Suomen vuonna 2009. Verkossa myytävien liittymien nopeudet ovat myötäsuuntaan 512 kbit/s ja 1 Mbit/s. Paluusuuntaan taas 512 kbit/s. Verkon kapasiteetti on jaettu, kuten mobiililaajakaistaverkoissa, joten todelliset yhteysnopeudet riippuvat samanaikaisten käyttäjien määrästä ja tukiaseman etäisyydestä.





Kuva 12. 450 MHz:n verkon kuuluvuusalue. Digita Oy

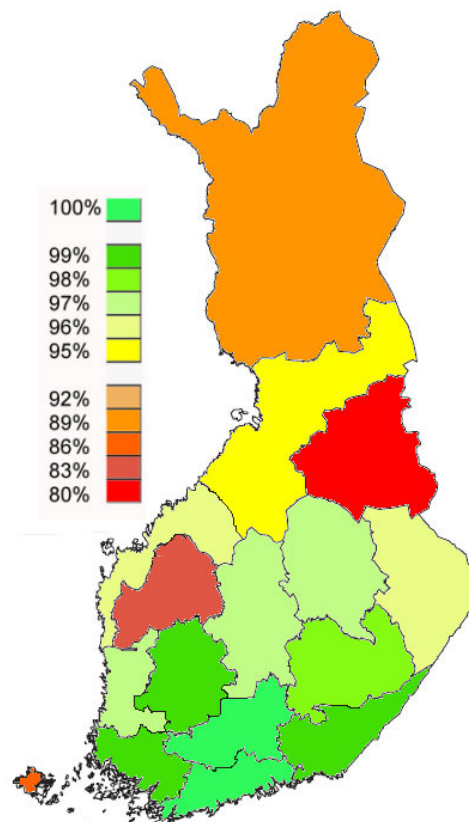
#### 4.2.5 WiMAX

Yllämainittujen tekniikoiden lisäksi Suomessa on menossa useita WiMAX projekteja. WiMAX on langaton tiedonsiirtotekniikka jolle on Suomessa allokoitu 3,5 GHz:n taajuus. Yhden WiMAX tukiaseman kapasiteetti on noin 10 Mbit/s ja resurssi jaetaan käyttäjien kesken. 450 MHz:n verkkoon verrattuna WiMAX tarjoaa suuremmat yhteysnopeudet, mutta tukiasematiheyden tulee olla huomattavasti suurempi taajuudesta johtuen. WiMAX on hyvin paikallinen tekniikka. Mobiili-WiMAX:n arvioidaan tulevan kaupalliseen käyttöön 2009–2010. Parhaimmillaan Mobiili-WiMAX:lla on koekäytössä saavutettu yli 6 Mbit/s myötänopeuksia pai-

kalla ollessa ja 1-2 Mbit/s liikkeessä. Paluusuunnan nopeus on tyypillisesti noin 1-1,2 Mbit/s ja viiveet ovat kohtuullisen pieniä.

### 4.3 LAAJAKAISTAINFRASTRUKTUURI JA MAATILOJEN SIJAINTI

Edellä mainituilla laajakaistatekniikoilla rakennetut verkot muodostavat Suomen laajakaistainfrastruktuurin. Alla olevassa kuvassa esitetty laajakaistaliittymien saatavuus sisältää myös 256 ja 512 kbit/s yhteydet, jotka poistamalla saataisiin todellinen, paremmin tämän hetken tarpeita vastaava, tarjonta. Maanlaajuisesti 1 Mbit/s saatavuus on tällä hetkellä 98%<sup>19</sup>. Vuoden 2009 lopulla 100% peitto on mahdollinen, mikäli Digitan rakentama 450 MHz:n verkko valmistuu ajallaan.



Kuva 13. Suomen laajakaistaliittymien saatavuus alueittain. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 37/2008

Kappaleessa 4.1 esitettiin laajakaistatarpeiltaan erilaisten maatilojen maantieteellinen sijainti. Kappaleessa todettiin nopeampia yhteyksiä

<sup>19</sup> Liikenne- ja viestintäministeriö, viestintäministeri Suvi Lindén. Laajakaista kaikkien ulottuville. 17.9.2008



vaativien eläintilojen sijaitsevan tasaisesti ympäri Suomea. Verrattaessa laajakaistatarjontaa alueittain ja kyseisten tilojen sijaintia, huomataan heikon laajakaistatarjonnan alueilla sijaitsevan suhteellisesti paljon nopeita yhteyksiä tarvitsevia tiloja. Kuvan arvot ovat maakuntakohtaisia keskiarvoja, eli yksittäisissä kunnissa tilanne saattaa olla hyvin erilainen. Koko maan hyvä saatavuus selittyy langattoman laajakaistan kattavalla tarjonnalla. DSL-liittymien saatavuus on heikompi kuin langattoman laajakaistan yli 50% kunnista (220/415)<sup>20</sup>. Näissä kunnissa ei siis juurikaan ole tarjolla yli 1 Mbit/s liittymiä. Maaseudulla laajakaistaliittymien kysyntä ja tarjonta eivät näytä siis kohtaavan. Kysyntää olisi huomattavasti tarjontaa enemmän.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vertailu asukastiheyden ja laajakaistasaatavuuden sekä laajakaistatarjoajien välillä.

	Laajakaistasaatavuus prosentteina	Vaihtoehtoiset liittymäteknologiat
<b>Väkiluku</b>		
Alle 5 000 (n=209)	96,5	2
5 000–19 999 (n=153)	97,5	2,4
20 000–49 999 (n=38)	99	3,3
50 000–99 999 (n=9)	98,5	3,6
Väh. 100 000 (n=6)	99	3,8
<b>Taajama-aste</b>		
0,0–24,9 % (n=18)	95,5	1,6
25,0–49,9 % (n=124)	96,5	2,1
50,0–74,9 % (n=162)	97	2,2
75,0–100,0 % (n=111)	99	2,9
<b>Väestötiheys</b>		
Alle 10,0 as. / km <sup>2</sup> (n=182)	95,5	2
10,0–19,9 as. / km <sup>2</sup> (n=111)	97,5	2,1
20,0–99,9 as. / km <sup>2</sup> (n=82)	99,5	2,8
Väh. 100,0 as. / km <sup>2</sup> (n=40)	99	3,3
<b>Koko maan keskiarvo (n=415)</b>	97	2,3

Taulukko 1 Väkiluvun, taajama-asteen ja väestötiheyden vaikutus laajakaistasaatavuuteen ja liittymäteknologioiden määrään.

Kuva 14. Väkiluvun, taajama-asteen ja väestötiheyden vaikutus laajakaistasaatavuuteen ja liittymäteknologioiden määrään. 0= ei saatavuutta; 1 < 20,0%; 2 = 20,0–39,9 %; 3 = 40,0–59,9 %; 4 = 60,0–79,9 %; 5 = 80,0–94,9 % 6 = 95,0–99,9 %; 7 = noin 100 %. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 37/2008.

Laajakaistaliittymien saatavuus näyttää korreloivan alueen väestötiheyden kanssa. Tämä havainto tukee käsitystä maaseudun huonommasta laajakaista saatavuudesta. Eri laajakaistatekniikoiden tarjonta taas on

<sup>20</sup> Liikenne- ja viestintäministeriö. Julkaisuja 37/2008, Kotitalouksien telepalvelujen alueellinen saatavuus 2008. [http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=57092&name=DLFE-3002.pdf&title=Kotitalouksien%20telepalvelujen%20alueellinen%20saatavuus%202008%20\(37/2008\)](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=57092&name=DLFE-3002.pdf&title=Kotitalouksien%20telepalvelujen%20alueellinen%20saatavuus%202008%20(37/2008))

kääntäen verrannollinen asukasmäärän ja väestötiheyden kanssa. Tiheästi asutuilla alueilla on mahdollista valita useamman teknologian välillä kuin maaseudulla.

Verkko-operaattoreilla ei tällä hetkellä ole merkittäviä verkkoinfrastruktuurin laajentamissuunnitelmia, joilla pystyttäisiin takaamaan riittävät tiedonsiirtonopeudet maaseudulle lähitulevaisuudessa. Useat operaattorit panostavat etenkin valokuituverkkojen rakentamiseen kaupunkeihin. @450-verkko on tällä hetkellä ainoa toteutus, jolla pyritään kattamaan myös maaseutualueet. Verkon kapasiteetti nykyisellä tukiasematiheydellä tosin ei mahdollista edes nykypäivän standardin mukaisia nopeuksia.

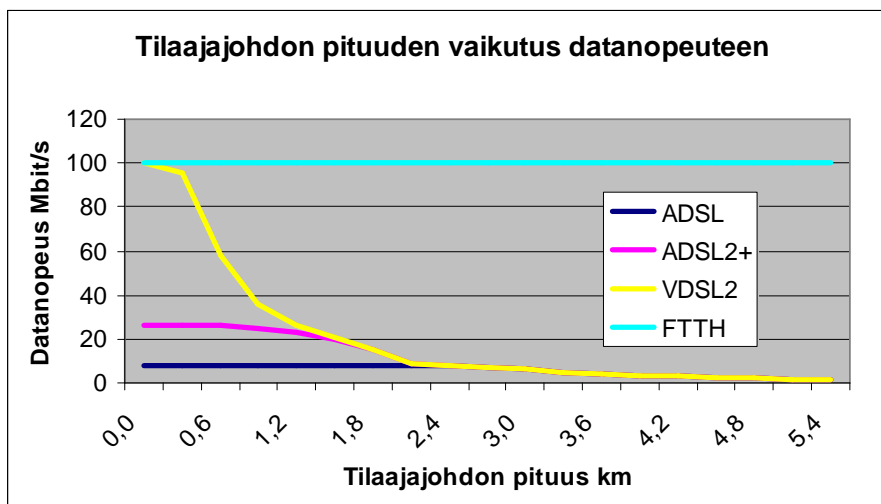
---

## 5 ARVIO MAASEUDUN TIETOLIIKENNEVERKKOJEN KEHITYKSEEN LIITTYVISTÄ HAASTEISTA

Maaseudulla vaihtoehtoiset laajakaistateknologiat ovat kupariverkkoon perustuva DSL, uudet kuitutekniikat ja radiotekniikat. Kaapelitelevisioverkkoja ei harvaan asutuilla alueilla ole eikä niitä todennäköisesti tulla koskaan rakentamaan. Operaattorin näkökulmasta katsottuna perusongelma on aina sama: asiakaskohtaiset investoinnit nousevat, kun asukastiheys laskee.

### 5.1 DSL JA KUITU

Kupariverkkoihin perustuvan DSL-tekniikan suorituskyky on kehittynyt merkittävästi, mutta samalla liityntäyhteyden pituudesta on tullut yhä kriittisempi parametri. Suorituskyvyn parantuminen on perustunut suurelta osin taajuusalueen kasvattamiseen, jolloin signaali vaimenee nopeasti. Kuten seuraavasta kuvasta (Kuva 15) havaitaan, kehittyneemmät DSL-tekniikat ADSL2+ ja VDSL2 tuovat etua ADSL-tekniikkaan verrattuna vain lyhyillä yhteyksillä. VDSL2-tekniikasta on hyötyä käytännössä vain alle yhden kilometrin yhteyspituuksilla.

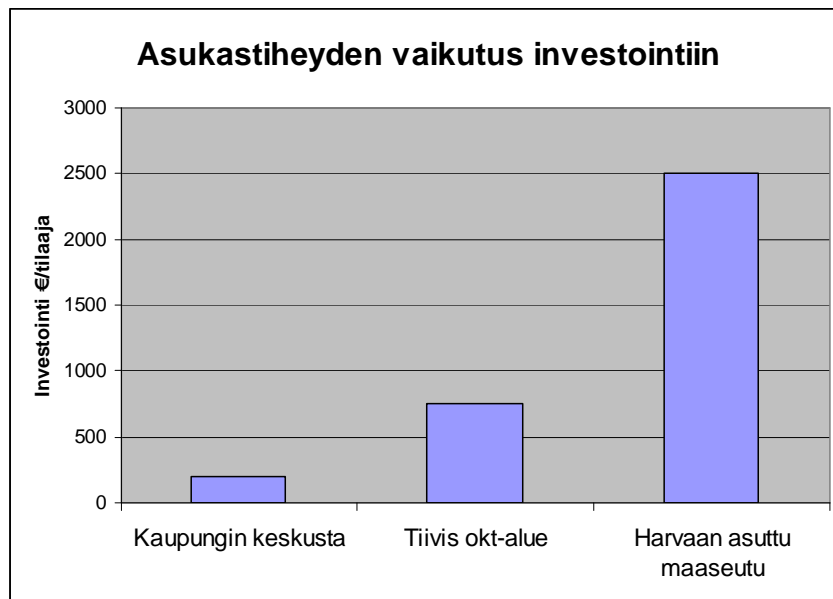


Kuva 15. DSL-tekniikoiden ja kuidun datanopeudet erilaisilla etäisyyksillä.

Vuonna 2000 arvioitiin tilaajayhteyksien keskimääräiseksi pituudeksi 2,3 kilometriä, mikä on liikaa uusille DSL-tekniikoille. Keskiarvo on verkkojen kehityksen myötä varmasti laskenut, mutta maaseudulla ja erityisesti harvaan asutuilla alueilla tilaajayhteydet ovat edelleen liian pitkiä kehittyneille DSL-tekniikoille. Kuituverkoille etäisyys ei ole kriittinen parametri kuten DSL-tekniikoille.

Solutyypisissä verkoissa tilaajayhteyksiä voi lyhentää kohtuullisin kustannuksin viemällä kuidun keskuksesta lähimpänä tilaajaa olevaan verkon solmupisteeseen. Harvaan asutuilla alueilla tämäkään ei usein ole mahdollista, koska verkot ovat tähtimäisiä jo keskuksesta alkaen. Tällöin tilaajayhteyksien lyhentäminen tarkoittaisi käytännössä verkon rakentamista uudelleen ja siirtymistä kuitutekniikkaan.

Kuituverkkojen rakentaminen on Suomessa lähtenyt jo käyntiin, mutta rakentaminen on keskittynyt kaupunki- ja taajama-alueille. Syy selviää seuraavasta kuvasta (Kuva 16), jossa on arvioitu kuitutoteutuksen tilaajakohtaisia kustannuksia erilaisissa ympäristöissä: harvaan asutulla maaseudulla tilaajakohtainen kustannus nousee helposti kymmenkertaiseksi kaupunkien keskustoihin verrattuna.



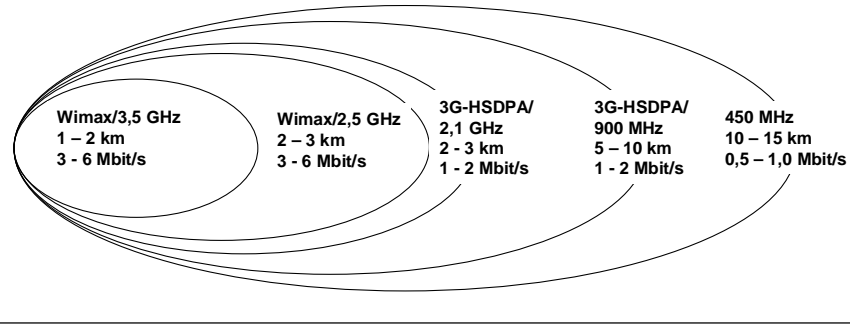
Kuva 16. Asukastiheyden vaikutus kuituinvestoinnin tilaajakohtaisiin kustannuksiin.

Operaattoreiden resurssien ollessa rajalliset on luonnollista, että ne ovat aloittaneet kuiturakentamisen parhaiten kannattavilta alueilta eli kaupungeista ja taajamista.

## 5.2 RADIOTEKNIIKAT

Mobiilit verkot ovat tärkeä osa maaseudun laajakaistakehityksen tulevaisuutta. Langattomat verkot ovat tärkeitä laajakaistatarjonnan keinoja hajanaisen väliaikaisen asutuksen ja liikkuvan työn määrän vuoksi. Langattomat verkot ovat kuitenkin vain toissijainen ratkaisu, mikäli langattomilla verkoilla ei pystytä takaamaan vaadittuja nopeuksia. Nyt tarjolla olevien langattomien laajakaistatekniikoiden mahdollistamat yhteysnopeudet ovat jo jäljessä yleisistä laajakaistavaatimuksista. Olemassa ole-

vista langattomista verkoista ei siis ole maaseudun lähitulevaisuuden laajakaistatarpeiden kokonaisvaltaiseen tyydyttämiseen. Merkittävää panostusta verkkoinfrastruktuuriin ja uusien tekniikoiden nopeaa käyttöönottoa vaaditaan, mikäli tulevaisuuden nopeustarpeet kokonaisuudessa aiotaan tarjota langattomasti.



Kuva 17. Eri radiotekniikoiden tyypillisiä kantamia ja datanopeuksia. Ei mittakavassa.

Kuten havainnekuvasta 17 huomataan, radioverkon solun kasvaessa datanopeus alenee. Langattomien verkkojen kapasiteetti on aina jaettua, eli käyttäjän saamaan nopeuteen vaikuttaa yhtäaikaisten käyttäjien määrä solussa. Myös maaston muoto ja käyttäjän etäisyys solun keskustasta vaikuttavat nopeuteen.

Tekniikasta riippuen, solujen datanopeutta voidaan kasvattaa tiettyyn pisteeseen asti allokoimalla tekniikalle suurempi taajuusalue. Radioverkkojen tulevaisuuden haasteena onkin kehittää tekniikkaa jolla pystytään kustannustehokkaasti peittämään isoja alueita ja kuitenkin tarjoamaan riittävän suuria datanopeuksia.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaseudun laajakaista palveluiden tarvetta ja kysyntää. Palveluiden nopeusvaatimuksia verrattiin laajakaistapalveluiden yleiseen kehitykseen Suomessa.

Maaseudulla laajakaistapalveluiden käyttö ei merkittävästi eroa muusta maasta. Pääasiallisesti ero syntyy siitä, että maatilalta tai yrityksestä lähtevä yhteys on usein sama, jota talouden asukkaat käyttävät. Yhteyden on siis oltava riittävän nopea tukeakseen useiden käyttäjien yhtäaikaista käyttöä. Yrityksinä maatilat ovat lähtökohtaisesti verrattavissa muihin pieniin yrityksiin. Maaseudun pienten ja keskisuurten yritysten laajakaistanopeustarve on vähintään yhtä suuri kuin taajamissa toimivien.

Eläintiloilla laajakaistavaatimukset ovat suuremmat kuin viljelytiloilla. Lypsyrobotteja käyttävät tilat tarvitsevat lähitulevaisuudessa 8 Mbit/s myötäsuuntaan ja 2 Mbit/s paluusuuntaan. Tilan ulkopuolelle välitettävä videovalvonta vaatii puolestaan paluukaistalta vähintään 512 kbit/s kameraa kohti. Eläintilan muut toiminnot vaativat tällä hetkellä vähintään 1 Mbit/s myötäsuuntaisen ja 512 kbit/s paluusuuntaisen yhteyden.

Poro- ja metsätalous tarvitsevat langattomia yhteyksiä. Hyvä peittoalue on tärkeämpi kuin yhteyden nopeus. Muuten langattomat verkot ovat lähinnä tuki- ja rinnakkaistoiminto maaseutuelinkeinoille ja asumiselle. Langattomia verkkoja käytetään usein rinnakkain kiinteidenverkkojen epävarman toimivuuden vuoksi. Langattomat verkot mahdollistavat myös maaseudun osa-aikaisten asukkaiden Internetin käytön.

Maaseudun kotitalouksien laajakaistatarve on lähtökohtaisesti sama kuin muiden kotitalouksien. Pitkät välimatkat korostavat sosiaalisten palveluiden ja etäterveydenhoidon merkitystä. Tämän hetken tarve on myötäsuuntaan vähintään 2 Mbit/s ja paluusuuntaan 512 kbit/s. Viiden vuoden päästä tarvitaan jo symmetrisiä 10 Mbit/s yhteyksiä ja kymmenen vuoden päästä 100 Mbit/s nopeusvaateet ovat realistisia. Kuluttajien luoma sisältö, interaktiiviset palvelut ja IPTV vauhdittavat kehitystä. Kotitalouksien nopeusvaatimukset johtuvat pääosin viihdekäytöstä.

Maaseudun laajakaistatarve seuraa yleisesti Mooren lain mukaista kehitystä. Maaseudun laajakaistatarve on siis vähintään yhtä suuri kuin muualla maassa.

## 7 LÄHTEET

Terveys-Eu, Kansanterveysportaali. 3.7.2008 [http://ec.europa.eu/health-eu/care\\_for\\_me/e-health/index\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/health-eu/care_for_me/e-health/index_fi.htm)

Shaping Policies for the Future of the Internet Economy. OECD Ministerial Meeting Seoul, 17-18.06.2008

Bredbandet till hela landet, Betänkande av Utredningen Bredband 2013. Statens Offentliga Utredningar 2008. <http://www.regeringen.se/content/1/c6/10/33/76/9da654ad.pdf>

Maakuntakierros 2003, Tietopaketti. Suomen Kuntaliitto <http://www.pohjois-karjala.fi/dman/Document.php?documentId=aj11404095021359>

### **Haastattelut:**

MTK, Juho Ruippo, Olli-Pekka Väänänen 12.6.2008

Karjaan Puhelin, Henrik Ekblom, 24.6.2008

Laajakaistaliittymämyyjä ja maatilallinen, Staffan Lindholm, 24.6.2008

Lapinliitto, Ritva Kauhanen, 26.6.2008

Paliskuntain yhdistys, Ari Hellstedt 24.6.2008

Suomen Seutuverkot, Ari Nuotio, 18.6.2008

Suomen TeliaSonera, Juha-Pekka Weckström, 23.6.2008

Vaasan Läänin Puhelin, Asko Istolahti, 18.6.2008

MTK Ylä-Savo, Tuomo Tikkanen, 26.6.2008

Suonentieto Oy, lypsytilallinen, rehun viljelijä, Mikko Laajalahti, 26.6.2008

Maaseutuyrittäjä, Hannu Halonen, 26.6.2008

Lypsytilallinen, Asko Kärkkäinen, 26.6.2008

Etelä-Savon Maakuntaliitto, Eero Aarnio, 17.6.2008

FiCOM, Reijo Svento, 24.6.2008